

Patent
Attorney Docket No. 024445-483

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Patent Application of

Bengt Silver et al.

Group Art Unit: 3722

Application No.: 10/849,445

Examiner:

Filing Date: May 20, 2004

Confirmation No.: 6364

Title: **EDGE-CARRYING DRILL, METHOD FOR THE MANUFACTURE OF THE DRILL, AND DRILLING TOOL COMPRISING SUCH A DRILL**

SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following priority foreign application(s) in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

Country: SWEDEN

Patent Application No(s): 0301456-0

Filed: May 20, 2003

In support of this claim, enclosed is a certified copy(ies) of said foreign application(s). Said prior foreign application(s) is referred to in the oath or declaration and/or the Application Data Sheet. Acknowledgment of receipt of the certified copy(ies) is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

P.O. Box 1404
Alexandria, Virginia 22313-1404
(703) 836-6620

By

Alan E. Kopecki

Registration No. 25,813

Date: September 3, 2004

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen

Intyg Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) Sökande Sandvik AB, Sandviken SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0301456-0
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2003-05-20
Date of filing

Stockholm, 2004-05-19

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office



Hjordis Segerlund

Avgift
Fee 170:-

EN EGGBÄRANDE BORRKROPP, OCH ETT FÖRFARANDE FÖR TILLVERK-
NING AV SAMT ETT BORRVERKTYG INNEFATTANDE EN DYLIK BORR-
KROPP

5 Uppfinningens tekniska område

I en första aspekt hänför sig denna uppfinning till
en eggbärande borkropp, vilken är roterbar kring en cen-
tral geometrisk axel och innefattar en för invändig spån-
evakuering anordnad, genomgående kanal, som mynnar i främre
10 och bakre ändar av kroppen.

I en andra aspekt hänför sig uppfinningen till ett
förfarande för tillverkning av eggbärande borkroppar av
ovan angivet slag.

I en tredje aspekt hänför sig uppfinningen även till
15 ett borkverktyg som inbegriper en eggbärande borkropp av
det aktuella slaget.

Teknikens ståndpunkt

Inom tekniken för skärande bearbetning utgör
20 långhålsborkning ett svårbemästrat område, i synnerhet då
hålen skall vara extraordinärt långa eller djupa. Med långa
hål avses normalt hål med ett relativt stort förhållande
mellan håldjup och håldiameter. Vanligen handlar det om
håldjup från 5 x D upp mot 100 x D eller mer. För den aktu-
25 ella bearbetningen används vanligen borkverktyg av två
olika huvudkategorier, nämligen s.k. ejektorborkar resp.
STS-borkar (Single Tube System) av vilka de sistnämnda in-
begriper en främre borkropp och åtminstone ett bakåt från
denna sig sträckande rör med vilket borkroppen är lösgör-
30 bart förbunden. I det sistnämnda fallet sker tillförsel av
den för smörjning och kylning erforderliga skärvätskan på
rörets utsida, medan såväl spånevakueringen som evakue-
ringen av skärvätskan sker invändigt via en genomgående
kanal i borkroppen och rörets inre. Borkningen genomförs
35 vanligen i speciella långhålsborkmaskiner som är konstrue-
rade för valfri operationsmetod, t ex roterande arbets-
stycke, roterande verktyg eller en kombination av både
roterande arbetsstycke och roterande verktyg. Vanligast är
dock att arbetsstycket roterar, medan verktyget enbart om-

besörjer den linjära matningsrörelsen. Det skall vidare påpekas att borrar med hjälp av STS-borrar kan verkställas antingen genom fullbörning (då hålet borraras i ett solitt material till en förutbestämd diameter i en enda operation) eller såsom uppborring (jfr även upprymning och brotschning).

Generellt förfärdigas borrhöpparna till länghålsborrar av dels en grundkropp av stål eller liknande, dels ett eller flera skär av hårdmetall eller CERMET, varvid skären inbegriper den eller de skärande eggarna som krävs för spånavskiljningen. Vid grövre borrar, nämligen för håldiametrar >25 mm, kan skären fästas på grundkroppen antingen genom att lödast fast på denna, eller lösgörbart förbindas med grundkroppen, t ex medelst skruvar. I det sistnämnda fallet utgörs skären vanligen av vändskär. Vid små diametrar (9-25 mm) kan dock endast lödda skär komma i fråga i och med att erforderliga medel för fastspänning av lösgörbara skär skulle komplicera och försvaga den jämförelsevis klana stålörppen alltför mycket. I båda fallen är emellertid icke blott borrhöpparna som sådana, utan även tillverkningen av desamma, förknippade med ett flertal nackdelar. En graverande tillverkningsteknisk nackdel är sålunda att produktionskostnaden blir mycket hög, i synnerhet vid borrar med liten diameter. En prestandamässig nackdel med borrhöpparna som sådana är att desamma måste utföras med asymmetrisk verktygsgeometri vid vilken borrhöpsen är förskjuten eller excentrisk i förhållande till borrhöppens geometriska centrumaxel. För att härvid ta upp de radiella skärkrafterna måste borrhöpparna på sin utsida förses med åtminstone två lister som har till uppgift att stöda och styra borrhöpparna under borrhöppoperationen. Förekomsten av dessa stöd- och styrlister kan ge upphov till inpressning av spånor och partiklar i den bearbetade hålytan och ge upphov till extrem värmeutveckling genom sin friktionskontakt med hålytan. Dessutom inkräktar listerna på spåninloppet eller -inloppens vidd; något som i sin tur ökar risken för spånstockning och dålig spånbrytning. En annan nackdel med de tidigare kända borrhöpparna är att desamma kan totalhaverera därest borrhöpparna skulle köras fast i

ett arbetsstycke, närmare bestämt såtillvida att icke blott den främre borrhkroppen utan även det bakomvarande röret demoleras vid fastkörning. Det må även påpekas att borrhkropparnas precision vid bearbetning kan bli medioker, i synnerhet efter ett eller flera byten av skär.

Uppfinningens syften och särdrag

Föreliggande uppfinning tar sikte på att undanröja ovannämnda nackdelar hos tidigare kända borrverktyg för långhålsborrning och skapa ett förbättrat borrverktyg. I en första aspekt är det därför ett primärt syfte med uppfinningen att åstadkomma en eggbärande borrhkropp som låter sig serietillverkas på ett enkelt sätt till låga kostnader, närmare bestämt genom att eliminera behovet av eftermontering av separata skär. Ett ytterligare syfte är att skapa en borrhkropp vars spåninlopp till den genomgående spånevakueringsskanalen låter sig konstrueras med optimal vidd i syfte att förbättra spånbrytningen och motverka risken för spånstockning. Ännu ett syfte med uppfinningen är att skapa en borrhkropp som reducerar risken för totalhaverier därest borrhkroppen skulle köras fast i ett arbetsstycke. Vidare är det ett syfte att skapa en borrhkropp vilken låter sig förfärdigas med olika, önskvärda egenskaper i olika delar av densamma. Ännu ett syfte med uppfinningen är att skapa förutsättningar för framställning av självcentrerande borrhkroppar vid vilka behovet av besvärande stöd- och styrlister eliminerats. Det är även ett syfte att skapa en borrhkropp som säkerställer god bearbetningsprecision och som har lång livslängd. Ytterligare ett syfte med uppfinningen är att skapa en borrhkropp som vid spånavskiljning genererar spånor med reducerad bredd för att underlätta spånevakueringen.

Enligt uppfinningen nås åtminstone det primära syftet medelst de särdrag som är angivna i patentkravets 1 kännetecknande del. Fördelaktiga utföranden av den uppfinningsenliga borrhkroppen är vidare definierade i de osjälvständiga patentkraven 2-15.

Förutom själva borrhkroppen som sådan avser uppfinningen även ett förfarande för tillverkning av borrhkroppar

av det aktuella slaget. Särdragen hos detta förfarande framgår av det självständiga kravet 16. Fördelaktiga utföranden av det uppfinningsenliga förfarandet är vidare definierade i de osjälvständiga kraven 17 och 18.

5 I en tredje aspekt hänför sig uppfinningen även till ett borrarverktyg för långhålsborrning. Särdragen hos detta borrarverktyg framgår av det självständiga patentkravet 19.

Sammanfattning av uppfinningen

10 Uppfinningen grundar sig på tanken att tillverka borrarroppar för långhålsborrning, dvs borrarroppar med en invändig, genomgående spån- och kylvätskekanal, i ett enda stycke i vilket en eller flera eggare är integrerade, varvid kroppen i sin helhet förfärdigas av samma grundläggande materialtyp som används i separata skär, i synnerhet hårdmetall resp. CERMET. På så sätt kan borrarroppen i sin helhet förfärdigas i ett enda skott i en lämplig formsprutningsmaskin, varvid varje behov av eftermontering av separata skär elimineras. Tillverkningen kan med fördel genomföras i
15
20 enlighet med det förfarande som definieras i patentkravet 18.

Ytterligare belysning av teknikens ståndpunkt

25 Genom exempelvis PCT/SE 00/02073, PCT/SE 02/01814, PCT/SE 02/01916 och PCT/SE 02/02060 är det tidigare känt att tillverka lösgörbara bearbetningsroppar, s.k. löstoppar, som är utförda med en eller flera eggare i ett enda stycke med en grundkropp av hårdmetall och fästbara på en främre ände av ett långsmalt skaft. I detta fall saknar emellertid såväl bearbetningsroppen som skaftet varje form
30 av invändig spånkanal genom vilken spånor och kylvätska kan evakueras invändigt på det sätt som krävs vid föreliggande uppfinning.

Kort beskrivning av bifogade ritningar

På ritningarna är:

- Fig 1 en snett framifrån betraktad perspektivvy av ett första, enkeleggigt utförande av en borrhopp enligt uppfinningen,
- Fig 2 en något förminskad frontvy av samma borrhopp,
- Fig 3 en första sidovy av borrhoppen betraktad från höger i fig 2,
- Fig 4 en andra sidovy betraktad från vänster i fig 2,
- Fig 5 en planvy ovanifrån i fig 2,
- Fig 6 en förstorad längdsektion genom samma borrhopp monterad i ett rör som tillsammans med borrhoppen bildar ett operativt borrverktyg,
- Fig 7 en schematisk längdsektion genom ett formverktyg för tillverkning av borrhoppen enligt fig 1-6.
- Fig 8 en perspektivvy av en med två skäreggar utförd borrhopp enligt ett alternativt utförande,
- Fig 9 en frontvy av borrhoppen enligt fig 8,
- Fig 10 en perspektivvy av ett tredje alternativt utförande vid vilket borrhoppen är utförd med tre skäreggar, och
- Fig 11 en frontvy av borrhoppen enligt fig 10.

Detaljerad beskrivning av föredragna utföranden av uppfinningen

I fig 1-5 visas ett första utförande av en eggbärande borrhopp 1, vilken är roterbar kring en central geometrisk axel C och innefattar en för invändig spånevakuering anordnad, genomgående kanal generellt betecknad 2. Denna kanal mynnar i främre och bakre ändar av kroppen 1.

Borrhoppen 1 är förbindbar med ett i fig 6 visat, cylindriskt rör 3 tillsammans med vilket densamma bildar ett operativt borrverktyg av det slag som inom fackmannakretsar benämns STS-borr (Single Tube System). Borrar av detta slag är avsedda för långhålsborrning och ingår i en omfattande borrarutrustning som i området av rörets 3 bakre ände (ej visad) inbegriper tätningsdon via vilka kylvätska kan införas under tryck i den ringformiga spalt som bildas mellan rörets utsida och ett av borrhoppen 1 upptaget hål

i ett arbetsstycke. För detta ändamål har röret 3 en ytterdiameter som är mindre än det upptagna hålets diameter. Evakuering av såväl kylvätskan som de av borrhoppens lösgjorda spånorna sker invändigt via kanalen 2.

5 I det visade exemplet inbegriper borrhoppens 1 en enda skäregg generellt betecknad 4. I enlighet med uppfinningen är denna skäregg 4 utförd i ett stycke med borrhoppens i övrigt, varvid kroppen i sin helhet är förfärdigad av ett hårt, nötningsbeständigt material. I praktiken tillverkas borrhoppens lämpligen av hårdmetall eller CERMET, ehuru
10 även andra material med stor hårdhet är tänkbara under förutsättning att hårdheten är betydligt större än hårdheten hos stål eller liknande. Själva tekniken att tillverka borrhoppens kommer att beskrivas mer detaljerat nedan med
15 hänvisning till fig 7.

Borrhoppens 1 innefattar dels ett främre huvud 5, som bär skäreppen 4, dels ett smalare, ihåligt skaft eller rörstycke 6. Huvudet 5 har cylindrisk eller rotationssymmetrisk grundform såtillvida att densamma uppvisar en
20 cylindrisk eller svagt konisk mantelyta 7. Via en uttalat konisk yta 8 övergår mantelytan 7 i skaftet 6, vilket har cylindrisk eller rotationssymmetrisk grundform.

Den i sin helhet med 2 betecknade, genomgående spånkanalen inbegriper två olika avsnitt eller lopp 9, 10, av
25 vilka det förstnämnda är cylindriskt och koncentriskt med centrumaxeln C. Närmare bestämt är den invändiga cylinderyta 11 som avgränsar loppet 9 helt slät från sin främre ände 12 till den bakre öppningen 13. Det främre loppet 10, som bildar ett inlopp för spånorna, sträcker sig generellt
30 i trubbig vinkel mot loppet 9. Den invändiga yta 14 som avgränsar spåninloppet 10 har partiellt konisk och partiellt plan form, närmare bestämt på så sätt att inloppet vidgar sig i riktning framåt eller utåt. Inloppet är sålunda väsentligen trattartat. Via två stuklinjer 15, 16
35 övergår inloppet i tvenne plana ytor 17, 18, vilka sträcker sig i trubbig vinkel mot varandra.

Huvudets 5 frontyta 19 har generellt konisk form såtillvida att ytan i fråga från periferin konvergerar i riktning mot borrhoppens centrum. Skäreppen 4 är utformad

i övergången mellan den plana ytan 17 och frontytan 19, varvid ytan 17 bildar en skäryta och konytan 19 en släppningsyta. Ehuru skäreggen 4 i och för sig skulle kunna utgöras av en kant som är helt rak från centrum till periferin, har i det visade utförandet föredragits att utforma eggen trappstegsartad. Närmare bestämt är skäreggen utformad med tre olika deleggar 4a, 4b, 4c, av vilka den närmast centrum befintliga deleggen 4a är belägen något framför nästföljande delegg 4b, etc. På den sida av borrhjulets centrumaxel som är motsatt den främre deleggen 4a är även utformad en sekundär delegg 4d, som hör samman med deleggen 4a såtillvida att dessa deleggar tillsammans bildar en främre spets. Genom att skäreggen 4 på detta sätt är sammansatt av flera olika, axiellt relativt varandra förskjutna deleggar, kommer vid borrningen att avskiljas flera olika spånor som var för sig är smalare än skäreggens totala längd. På så sätt underlättas i hög grad såväl spånbrytning som spånevakuering.

I och med att borrhjulet 1 i detta fall inbegriper endast en skäregg 4 erfordras åtminstone två lister 20 för att stöda och styra borrhjulet under arbete. Dessa lister 20 är utformade på borrhjulets utsida och är tangentiellt åtskilda. Närmare bestämt är den ena listan eller styrlisten belägen i en punkt ungefär i linjär förlängning av skäreggen 4, medan den andra listan eller stödlisten är förskjuten i en båginkel om ca 90° i förhållande till styrlisten.

Det rörformiga materialstycke som bildar skaftet 6 inbegriper dels en relativt tjock, främre väggsektion 22, dels en tunnare, bakre väggsektion 23.

För att förbinda borrhjulet 1 med röret 3 är dessa komponenter utformade med förbindningsmedel. I exemplet utgörs dessa förbindningsmedel av gängor. Närmare bestämt är en hangäga 24 utformad på borrhjulets skaft 6, medan en hongäga 25 är utformad på insidan av röret 3. I detta sammanhang skall påpekas att rörets 3 främre väggsektion 26 är något tunnare än rörväggen i övrigt. Utmärkande för hangägan 24 är att gängkammen utmed tangentiellt åtskilda områden på skaftet är avbruten under bildande av plana, kam-

fria ytor eller formationer. Närmare bestämt är dessa kam-
 fria formationer belägna på diametralt motsatta sidor av
 skaftet, varvid den enskilda delkammen blir väsentligen
 halvcirkulär och avgränsas vid motsatta ändar av kilformigt
 5 avsmalnande, väsentligen plana ytor 27. Hongängen 25 är
 däremot utförd i form av en hel, sammanhängande gängkam. I
 detta sammanhang skall påpekas att röret 3 är förfärdigat
 av stål eller liknande, som låter sig bearbetas genom
 svarvning. Hongängen 25 kan sålunda åstadkommas genom kon-
 10 ventionell gängsvarvning.

Genom att på ovan beskrivet sätt utforma tillplat-
 tade ytor 27 på motsatta sidor av skaftet möjliggörs
 avformning av en initialt formad grönkropp av det slag som
 kommer att beskrivas nedan.

15 I borrhjulet 1 ingår en brottanvisning, som i
 exemplet har formen av ett runtomgående spår 21 i skaftets
 6 mantelyta. Detta spår är med fördel cirkelrunt och loka-
 liserat i ett plan som sträcker sig i rät vinkel mot cent-
 rumaxeln C. Spåret är beläget mellan huvudets 5 övergångs-
 20 yta 8 och hangängen 24 på skaftet. Närmare bestämt är spå-
 ret beläget jämförelsevis nära övergångsytan 8, varigenom
 detsamma kommer att lokaliseras framför rörets 3 främre
 ände då borrhjulet appliceras i röret. Genom förekomsten
 av denna brottanvisning 21 kan borrhjulet delas i två
 25 delar därest huvudet skulle köras fast i ett arbetsstycke.
 Röret 3 jämte den avskilda, bakre delen av borrhjulet, kan
 då fortsätta att rotera utan att demoleras. Därest spåret
 sträcker sig i rät vinkel mot centrumaxeln C kan rotation
 av röret (som ju vid sin bakre ände är inspönt i borrhj-
 30 rustningens drivmekanism) ske utan att röret påförs axiella
 krafter via brottstället. I detta sammanhang skall dock
 påpekas att spåret eller brottanvisningen även kan utformas
 på ett sådant sätt att rotationen av borrhjulet stoppas.
 Sålunda kan spåret snedställas relativt centrumaxeln eller
 35 utföras välvt eller bågformigt för att vid fastkörning av
 borrhjulet påföra borrhjulet en axiell stötkraft som stoppar
 borrhjulets drivmekanism.

Den uppfinningsenliga borrhoppens tillverkning

För att klargöra det föredragna förfarande enligt vilket den beskrivna borrhoppa serietillverkas, hänvisas till fig 7 som illustrerar ett för ändamålet speciellt konstruerat formverktyg som är monterbart i en icke visad formsprutningsmaskin. I detta verktyg ingår två block 28, 29, vilka är åtskilda via ett gränssnitt 30. Blocket 28 är fast monterat i maskinen, medan blocket 29 är rörligt fram och åter relativt blocket 28. I det fasta blocket 28 ingår tre formdelar 31, 32, 33, vilka tillsammans avgränsar en med 34 betecknad verktygskavitet. Formdelen 31 är fixerad i blocket 28, medan de båda formdelarna 32, 33 är fjäderbelastade och rörliga mot och från formdelen 31. Närmare bestämt är formdelarna 32, 33 partiellt kilformiga för att pressas in mot varandra till det i fig 7 visade läget då det rörliga blocket 29 pressas in mot det fasta blocket 28. Då blocket 29 fjärras från blocket 28 bringas dock de båda formdelarna 32, 33 att av ett antal fjädrar (ej synliga) fjärras icke blott från formdelen 31, utan även inbördes (formdelen 32 rör sig i riktning snett upp åt vänster i fig 7, medan formdelen 33 rör sig snett ned åt vänster). I kaviteten 34 kan införas två kärndrag eller stämplor 35, 36, vilka vid sina fria ändar är utformade så att de kan kopplas samman i en gemensam kopplingspunkt 42. Utanpå stämpeln 35, som har formen av en cylindrisk stång, är anordnat ett likaledes cylindriskt utstötarrör 43. Den cylindriska stämpeln 35 har till uppgift att i kaviteten 34 bilda ett tomrum i syfte att åstadkomma loppet 9 i den färdiga borrhoppa 1. Den andra, vinkelställda stämpeln 36 är partiellt konisk och har till uppgift att bilda spåninloppet 10 i den färdiga borrhoppa. I kaviteten 34 mynnar ett inlopp 44 vilket samverkar med en nålventil 45 med vars hjälp inloppet kan öppnas och stängas för att satsvis mata in en formbar, semiplastisk materialmassa från ett i maskinen ingående förråd via en inmatningsöppning 46. Öppning och stängning av nålventilen 45 ombesörjs av en kuggmekanism generellt betecknad 47.

Formen på de invändiga delytor på formdelarna 31, 32, 33 som avgränsar verktygskaviteten 34 svarar mot den utvändiga formen hos den blivande borrhölen 1.

Den massa som injiceras i kaviteten 34 innehåller såväl en blandning av hårda, skärmaterialbildande partiklar som ett provisoriskt, destruerbart bindemedel. Detta provisoriska bindemedel kan i praktiken utgöras av en kombination av olika plaster och vaxer, som låter sig avdrivas genom extraktion följt av termisk avdrivning eller enbart termisk avdrivning. Begreppet "skärmaterial" sådant detta används i föreliggande beskrivning och efterföljande patentkrav skall i första hand anses inbegripa hårdmetall och CERMET. Konventionell hårdmetall är ett pulvermetallurgiskt material, som huvudsakligen är uppbyggt av ett antal karbider i åtminstone en bindemetall. De karbider som kommer till användning är samtliga mycket hårda och kan utgöras av i första hand volframkarbid (WC), men även titankarbid (TiC), tantalkarbid (TaC) och niobkarbid (NbC), medan bindemetallen vanligen utgörs av kobolt (Co) eller koboltlegeringar. CERMET är i sin tur en gemensam benämning på pulvermetallurgiska material i vilka de hårda partiklarna utgörs av titankarbid (TiC), titankarbonnitrid (TiCN) och/eller titannitrid (TiN). Utmärkande för CERMET är att keramiska partiklar ingår även i bindemetallen, som exempelvis kan utgöras av kobolt eller nickelnickelkobolt.

Tillverkningen sker på följande sätt:

- a) I ett första steg sluts formverktyget genom att det rörliga blocket 29 pressas in mot det fasta blocket 28 till det i fig 7 visade läget. Härvid förs de båda rörliga formdelarna 32, 33 samman i riktning mot stämpeln 35 samtidigt som de ansätts mot den fasta formdelen 31 i och för etablering av verktygskaviteten 34. I samband härmed förs även stämplarna 35, 36 in i verktygskaviteten och kopplas samman i kopplingspunkten 42. I detta tillstånd är verktyget redo för insprutning av massan, varvid formdelarnas invändiga ytor kommer att bestämma den blivande kroppens utvändiga form, medan den invändiga formen hos loppen 9, 10 bestäms av stämplarna 35, 36.

- b) I nästa steg injiceras massan i kaviteten 34 via inloppet 44. Sedan kaviteten fyllts med massa upprätthålls under lämplig tid ett visst hålltryck för att säkerställa att massan stabiliseras och absolut fullständigt fyller ut hela kaviteten. Härvid bildas en grönkropp vars form svarar mot kavitetens och stämplarnas form.
- c) I ett tredje steg avformas den bildade grönkroppen genom åtgärderna att dels dra tillbaka stämpeln 36, dels fjärma det rörliga blocket 29 från det fasta blocket 28. Härvid kommer de båda rörliga formdelarna 32, 33 att dels fjärmas från den fasta formdelen 31, dels fjärmas från varandra och från den centrala stämpeln 35. Den formade grönkroppen kvarsitter då i ett frilagt tillstånd på stämpeln 35 fria ändparti. För att avlägsna grönkroppen från stämpeln 35 skjuts utstötarröret 43 ut i riktning mot stämpeln 35 fria ände.
- d) Sedan grönkroppen frigjorts avdrivs bindemedlet ur kroppen. Detta sker genom extraktion följt av termisk avdrivning eller enbart genom termisk avdrivning. Sedan bindemedlet avdrivits återstår i grönkroppen endast de partiklar som skall bilda det slutgiltiga skärmaterialet. Antingen före eller efter denna behandling kan den ingötstapp som bildas i inloppet 44 avlägsnas från grönkroppens frontyta (ytan 19 på den färdiga borrhkroppen).
- e) I ett avslutande steg sintras den sålunda behandlade grönkroppen genom uppvärmning till åtminstone 1300°C under erhållande av en hårdgjord borrhkropp med slutgiltig form och dimension. I samband med sintringen krymper grönkroppen linjärt med 17 à 20% av sina ursprungliga mått bestämda av verktygskaviteten 34.

Ovan har beskrivits hurusom en enda homogen massa injiceras i formverktyget. Den beskrivna tillverkningsmetoden öppnar emellertid även möjligheter att förfärdiga borrhkroppen av två eller flera materialmassor med olika egen-

skaper. Exempelvis skulle de materialsektioner i vilka skäreggen resp. huvudets mantelyta ingår, kunna utföras av ett material med större hårdhet och nötningsbeständighet än materialet i övriga sektioner i kroppen. I praktiken kan dylik flerstegsformsprutning ske genom att en eller flera ytterligare stämplor förutom de två ovan beskrivna införs i verktygskaviteten och dras ut en efter en sedan en första grundkropp bildats i kaviteten. Dessa kompletterande stämplor efterlämnar då hålrum som i ett eller flera senare steg kan fyllas med pulvermassor som ger material med andra egenskaper än materialet i grundkroppen. I detta fall krävs naturligtvis även ett eller flera ytterligare injiceringsinlopp jämte tillhörande kamrar för olika pulvermassor.

Kort beskrivning av ytterligare utföranden av den uppfinningsenliga borrhkroppen

I fig 8 och 9 åskådliggörs ett alternativt utförande vid vilket borrhkroppen 1 är utformad med två skäreggar 4, vilka är utformade i en med 37 betecknad brygga som överbryggar den genomgående kanalens 2 främre öppning. Såsom framgår av fig 9 avgränsas på motsatta sidor om denna brygga 37 tvenne spåninlopp 10, vilka är lokaliserade i området framför tillhörande skäreggar 4 betraktat i borrens rotationsriktning. De båda eggarna 4 är generellt diametralt motsatta varandra och inbördes parallella, ehuru planförskjutna relativt borrhkroppens geometriska centrumaxel. Härvid är de inre ändarna av eggarna inbördes förbundna via en snedställd tväregg 38 som på konventionellt sätt kan vara utformad med en central körnare (ej visad), vilken bildar en centrerande spets i samband med borrens äntring i ett arbetsstycke. Motsättningsvis till den asymmetriska, enkeleggiga borrhkroppen enligt fig 1-5 har den i fig 8 och 9 visade borrhkroppen generellt symmetrisk geometri, närmare bestämt såtillvida att de båda skäreggarna är ekvidistant åtskilda (180°) i tangentialriktningen. Denna symmetriska geometri innebär att skärkrafterna på de båda eggarna balanserar ut varandra så att borren blir självcentrerande. Av detta skäl kan borrhkroppens huvud 5 utformas med en mantelyta 7 som är genuint rotationssymmetrisk och slät i så

motto att densamma saknar utskjutande stöd- och styrlister. I detta sammanhang skall dock påpekas att i mantelytan kan vara utformade ett lämpligt antal tangentiellt åtskilda, försänkta rännor, som sträcker sig axiellt mellan mantel-
 5 ytans främre och bakre ändar och har till uppgift att underlätta frammatning av kyl- och smörjvätska till den skärande eggen.

I fig 10 och 11 illustreras ett tredje utförande vid vilket en spånkanalöppningen överbryggande brygga 37 är ut-
 10 formad med tre integrerade skäreggar 4. I detta fall inbegriper bryggan sålunda tre bommar eller bomliknande materialpartier 39, vilka strålar ut från ett centralt mittparti till en ringformig vägg 40 i vilken är utformade tre försänkningar, som bildar spåninlopp 10 till den invändiga,
 15 genomgående spånkanalen. Den yta 14 som avgränsar varje enskilt spåninlopp 10 (se även ytan 14 i fig 8) är partiellt konformad för att underlätta spånornas transport in i och igenom inloppet. De tre bommarna jämte tillhörande eggare är
 20 inbördes ekvidistant åtskilda i tangentialriktning, dvs delningen mellan desamma är 120° , varvid eggarna löper samman i en gemensam punkt som bildar en centrerande spets 41 belägen utmed borrhoppens geometriska centrumaxel.

I exemplet enligt fig 10 visas raka skäreggar 4. Dessa skulle emellertid - i likhet med skäreggarna 4 enligt
 25 fig 8 - även kunna vara trappstegsformade för att alstra delspånor med reducerad bredd.

Uppfinningens fördelar

Inom området långhålsborrning öppnar uppfinningen
 30 helt nya möjligheter till rationell, kostnadseffektiv upptagning av djupa hål såväl i samband med fullborrning som i samband med uppborrning (och upptrymning resp. brotschning). I synnerhet möjliggör uppfinningen upptagning av långa hål med begränsad diameter, t ex diametrar under 15 mm under
 35 säkerställande av extremt god precision. En anledning här- till är att borrhoppens låter sig framställas i ett enda stycke utan behov av tidsödande och precisionsförsämrande eftermontering av separata skär (oavsett om dessa är lödda eller utgörs av fastspända vändskär). En annan väsentlig

fördel är att uppfinningen gör det möjligt att tillverka självcentrerande borrhälsborrning. Detta har tidigare ej varit möjligt vid sådana för långhålsborrning avsedda borrhälsborrningar som använder sig av lödda skär eller vändskär. En särskild fördel i samband med självcentrerande borrhälsborrningar av det slag som ej kräver stöd- och/eller styrlister på sin utsida är att spåninloppen kan utformas med ökad vidd, resulterande i förbättrad spåntransport och minskad risk för spånstockning. Genom förekomsten av den särskilda brottanvisningen (som låter sig utföras genom den enkla åtgärden att ge formdelarna lämplig utformning) vinnes dessutom den fördelen att risken för totalhaverier av hela borrarverkyget reduceras till ett minimum.

Tänkbara modifikationer av uppfinningen

Uppfinningen är ej begränsad blott till de ovan beskrivna och på ritningarna visade utförandeformerna. Sålunda kan i stället för just ett gängförband användas andra typer av förbindningsmedel, t ex bajonettkopplingar, för att lösgörbart förbinda borrhälsborren med borrens rör. Det är även möjligt att förbinda borrhälsborren med röret på annat sätt, t ex genom lödning eller liknande. I detta sammanhang skall även påpekas att borrhälsbörret kan vara sammansatt av flera rörsektioner i förlängning av varandra. Vidare skall påpekas att borrhälsbörrens skärgeometri sådan denna i första hand bestäms av skärebyggarnas form och placering på borrhälsbörrens huvud kan variera högst avsevärt inom ramen för efterföljande patentkrav. De ritningar som använts för att illustrera uppfinningstanken avser sålunda ej några färdiga produkter och skall endast betraktas såsom principritningar (vilka är influerade av preliminära prototyper till de slutgiltiga produkterna). Det skall även nämnas att den beskrivna brottanvisningen kan förverkligas på annat sätt än i form av just ett sammanhängande spår i skaftets mantelyta. Det skall vidare påpekas att borrhälsborren även kan förfärdigas av andra skärmaterial än de ovan berörda, t ex keramer. Likaså kan den enskilda skärebyggens olika delar vara stegartat förskjutna relativt varandra på annat sätt

5 än just trappstegsartat. Exempelvis kan en mittre delegg av tre delegg vara försänkt (eller förhöjd) i förhållande till de båda omgivande. Det väsentliga är sålunda endast att de olika deleggarna är belägna på olika nivåer för att generera spånor vilkas bredd är mindre än skäreppens totala bredd.

9
10
11
12
13
14
15

Förteckning över hänvisningar

	1 = borrhopp	36 = andra stämpel
	2 = spånkanal	37 = brygga
	3 = borrhör	38 = tväregg
5	4 = skäregg	39 = bommar
	5 = borrhoppshuvud	40 = ringvägg
	6 = borrhoppsskaft	41 = spets
	7 = mantelyta på huvud	42 = kopplingspunkt
	8 = övergångsyta	43 = utstötarrör
10	9 = huvudlopp i spånkanal	44 = massainlopp
	10 = spåninlopp	45 = nålventil
	11 = begränsningsyta för huvudlopp	46 = inmatningsöppning
	12 = loppände	47 = reglermekanism
	13 = loppöppning	
15	14 = begränsningsyta för spåninlopp	
	15 = stuklinje	
	16 = stuklinje	
	17 = frontyta	
	18 = begränsningsyta	
20	19 = frontyta	
	20 = stöd- och styrlister	
	21 = brottanvisning	
	22 = främre skaftsektion	
	23 = bakre skaftsektion	
25	24 = hangänga	
	25 = hongänga	
	26 = främre rörsektion	
	27 = tillplattad gängkamsektion	
	28 = fast formverktygsblock	
30	29 = rörligt formverktygsblock	
	30 = gränssnitt mellan block	
	31 = fast formdel	
	32 = rörlig formdel	
	33 = rörlig formdel	
35	34 = verktygskavitet	
	35 = första stämpel	

Patentkrav

1. Eggbärande borrar kropp (1), vilken är roterbar kring en central geometrisk axel (C) och innefattar en för invändig spånevakivering anordnad, genomgående kanal (2), som mynnar i främre och bakre ändar av kroppen, k ä n n e t e c k n a d därav, att en eller flera skärande egg (4) är förfärdigade i ett stycke med kroppen (1) i övrigt.
2. Borrar kropp enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att densamma är förfärdigad genom dels injicering av en skärmaterialbildande massa i en kavitet (34) i ett formverktyg under bildande av en grönkropp, dels hårdgöring av grönkroppen genom sintring.
3. Borrar kropp enligt något av föregående krav, k ä n n e t e c k n a d därav, att densamma innefattar dels ett främre, eggbärande huvud (5), dels ett smalare, ihåligt skaft (6), vilket är införbart i och förbindbart med ett rör (3) för att tillsammans med detta bilda ett borrarverktyg för långhålsborrning.
4. Borrar kropp enligt krav 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att densamma är lösgörbart förbindbar med röret (3) via ett förbindningsmedel som inbegriper en gänga (24) på skaftet (6).
5. Borrar kropp enligt krav 4, k ä n n e t e c k n a d därav, att gängen utgörs av en hangänga (24) utanpå skaftet (6).
6. Borrar kropp enligt kraven 2 och 5, k ä n n e t e c k n a d därav, att gängans (24) kam utmed tangentiellt åtskilda områden på skaftet (6) är avbruten under bildande av plana, kamfria formationer (27) i syfte att underlätta avlägsnande av enskilda formdelar från grönkroppen.
7. Borrar kropp enligt något av kraven 3-6, k ä n n e t e c k n a d därav, att densamma inbegriper en brottanvisning (21) med uppgift att åtskilja huvudet och skaftet

(6) i händelse av att huvudet skulle köras fast i ett arbetsstycke.

5 8. Borrkropp enligt krav 7, k ä n n e t e c k n a d därav, att brottanvisningen utgörs av ett i skaftet utformat, periferiskt spår (21).

10 9. Borrkropp enligt något av föregående krav, k ä n n e - t e c k n a d därav, att densamma inbegriper en enda skär-egg (4), vilken sträcker sig från en spets till borrkroppens periferi, och att den genomgående kanalen (2) inbegriper dels ett axiellt orienterat, bakre lopp (9), som är koncentriskt med centrumaxeln (C), dels ett såsom spåninlopp tjänande, främre lopp (10), som sträcker sig i för-
15 längning av och i en trubbig vinkel mot det bakre loppet (9), varvid på borrkroppens utsida är utformade åtminstone två lister (20) som är tangentiellt åtskilda från varandra och från skäreggen.

20 10. Borrkropp enligt krav 9, k ä n n e t e c k n a d därav, att spåninloppet (10) är trattformigt och konvergerar i riktning inåt/bakåt mot det bakre loppet (9).

25 11. Borrkropp enligt något av kraven 1-8, k ä n n e - t e c k n a d därav, att en främre mynning till den genomgående kanalen (2) överbryggas av en brygga (37) i vilken ingår ett flertal egg (4), vilka sträcker sig från en gemensam, centrerande spets till borrkroppens periferi och vilka är lokaliserade efter var sitt spåninlopp (10) be-
30 traktat i borrkroppens rotationsriktning.

35 12. Borrkropp enligt krav 11, k ä n n e t e c k n a d därav, att bryggan (37) innefattar tre egg (4) som är åtskilda 120° och löper samman i en gemensam punkt som bildar en centreringsspets (41).

13. Borrkropp enligt krav 11, k ä n n e t e c k n a d därav, att bryggan (37) innefattar två egg (4) som är parallella med varandra, ehuru planförskjutna relativt

centrumaxeln (C), varvid inre ändar av eggarna är inbördes förbundna via en snedställd tväregg (38) med en körnare, som bildar en centrerande spets.

5 14. Borrkropp enligt något av kraven 11-13, k ä n n e -
t e c k n a d därav, att borrkroppens huvud (5) uppvisar
en mantelyta (7) som är generellt rotationssymmetrisk och
slät såtillvida att densamma saknar utskjutande stödlister.

10 15. Borrkropp enligt något av föregående krav, k ä n n e -
t e c k n a d därav, att den enskilda skäreggen (4) är ut-
formad med ett flertal stegartat förskjutna delegggar (4a,
4b, 4c) med uppgift att generera delspånor, vilkas bredd är
mindre än eggens totala längd.

15 16. Förfarande för tillverkning av en eggbärande borrkropp
(1) av det slag som är roterbar kring en central, geomet-
risk axel (C) och som innefattar en för invändig spånevaku-
ering anordnad, genomgående kanal (2), vilken mynnar i
20 främre och bakre ändar av borrkroppen, k ä n n e t e c k -
n a t därav, att en eller flera skärande egggar (4) utförs i
ett stycke med borrkroppen (1) i övrigt.

25 17. Förfarande enligt krav 16, k ä n n e t e c k n a t av
stegen

a) att i en kavitet (34) i ett delbart formverktyg
införa åtminstone två stämplor (35, 36) som tillsam-
mans med invändiga ytor i formdelar (31, 32, 33) be-
stämmer kavitetens form,

30 b) att i kaviteten (34) injicera en massa innehållan-
de såväl en blandning av hårda, skärmaterialbildande
partiklar som ett bindemedel, under bildande av en
grönkropp vars form svarar mot kavitetens form,

35 c) att avforma grönkroppen genom att dels fjärma
formdelarna (31, 32, 33) från grönkroppen, dels
avlägsna stämplarna (35, 36), varvid en första stäm-
pel (35) lämnar ett tomrum, som bildar ett bakre, med

centrumaxeln (C) koncentriskt lopp (9) i grönkroppen, medan en andra stämpel (36) lämnar ett främre spåninlopp (10) i densamma,

5 d) att genom extraktion och värmebehandling eller enbart värmebehandling avdriva bindemedlet ur grönkroppen under lämnande av endast skärmaterialbildande partiklar i denna, och

10 e) att sintra den sålunda behandlade grönkroppen genom uppvärmning till åtminstone 1300°C under erhållande av en hårdgjord borrhopp (1) med slutgiltig form och dimension.

15 18. Förfarande enligt krav 17, k ä n n e t e c k n a t därav, att i verktygskaviteten (34) införs en eller flera ytterligare stämplor, som efter injicering av en första materialmassa dras ut ur kaviteten för att bilda ett eller flera hålrum i vilka materialmassor med andra egenskaper än
20 den första materialmassan kan injiceras före avformning av grönkroppen.

19. Borrhverkyg för långhålsborrning, innefattande ett rör (3) och en med detta lösgörbart förbunden borrhopp (1),
25 k ä n n e t e c k n a t därav, att borrhkroppen utgörs av en borrhkropp enligt något av kraven 1-15.



Sammandrag

I en första aspekt hänför sig uppfinningen till en
eggbarande borrhopp (1) av det slag som är avsedd för
långhålsborrning, och som är roterbar kring en geometrisk
5 axel (C) samt innefattar en för invändig spånevakuering an-
ordnad, genomgående kanal (2), som mynnar i främre och
bakre ändar av kroppen. Utmärkande för uppfinningen är att
en eller flera skärande eggar (4) är förfärdigade i ett
10 stycke med kroppen i övrigt, närmare bestämt av ett hårt
material, såsom hårdmetall eller CERMET. I en andra aspekt
avser uppfinningen även ett förfarande för framställning av
en dylik borrhopp. I en tredje aspekt avser uppfinningen
dessutom ett borrarverktyg för långhålsborrning.

Publikationsbild: Fig 1.

1 / 3

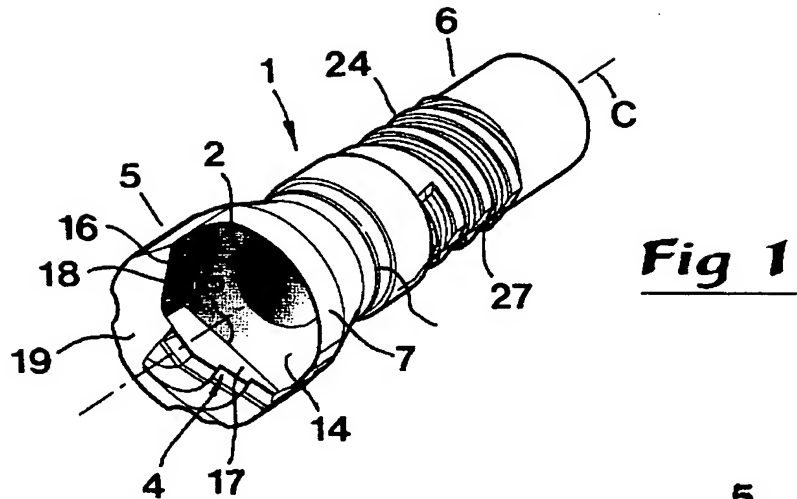


Fig 1

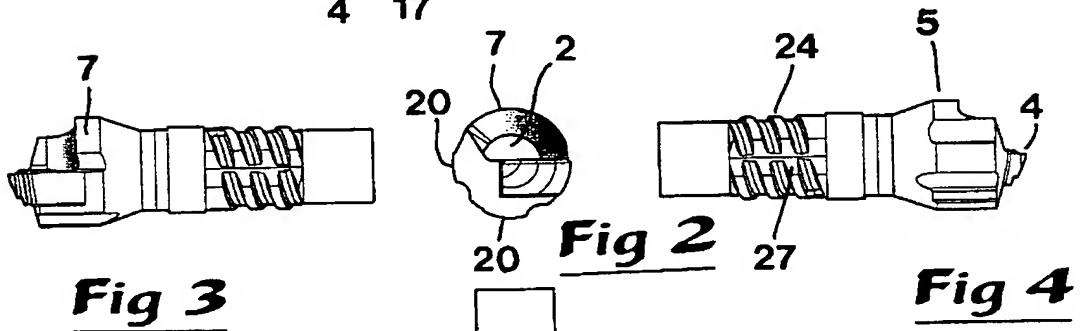


Fig 3

Fig 2

Fig 4

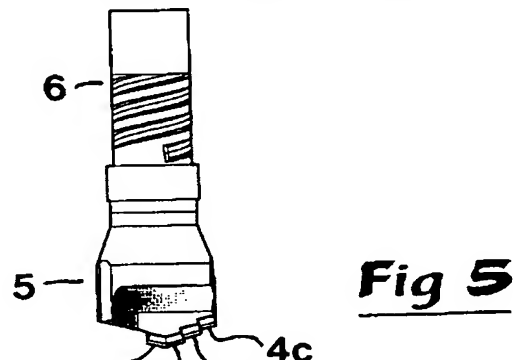


Fig 5

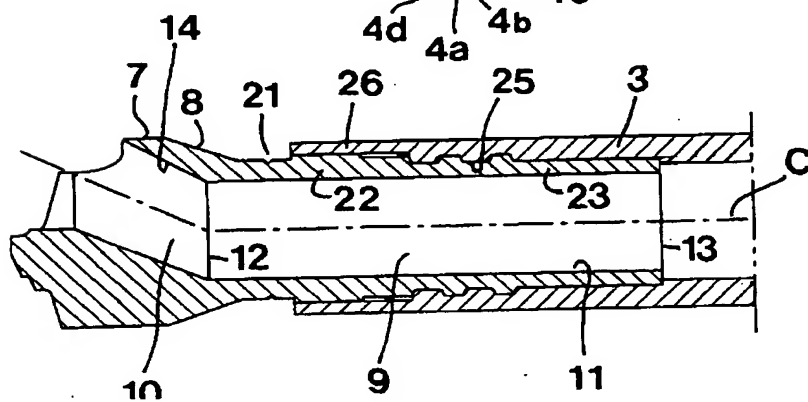


Fig 6

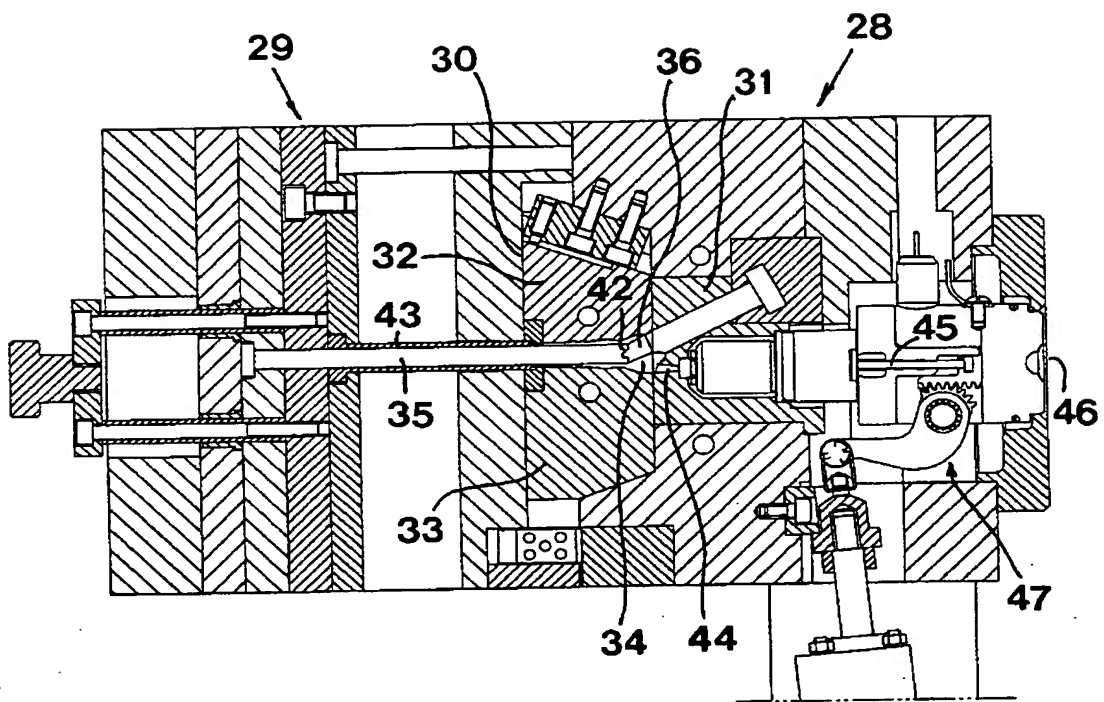


Fig 7

3 / 3

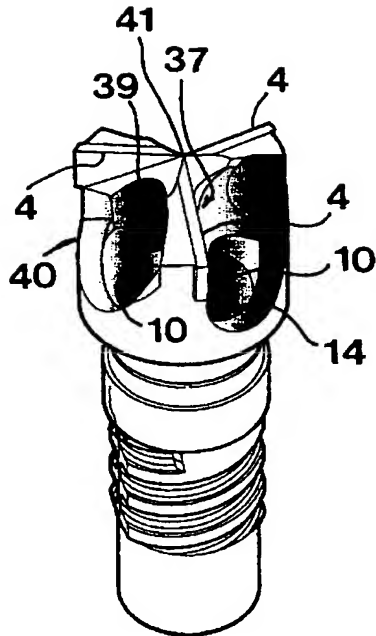


Fig 10

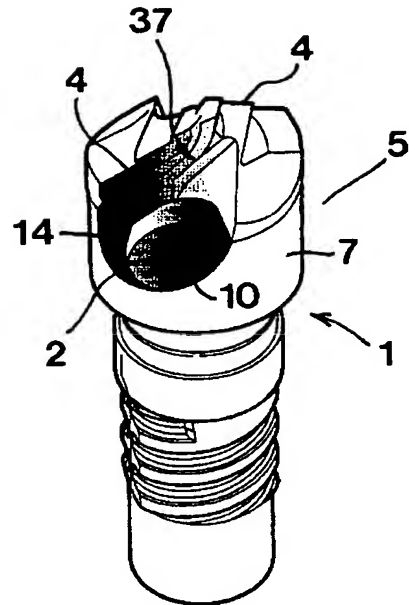


Fig 8

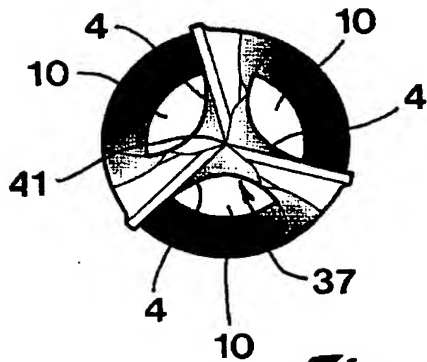


Fig 11

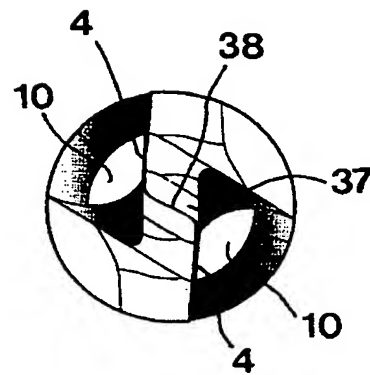


Fig 9